

COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS

F



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



Organisation
mondiale de la Santé

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie - Tél: (+39) 06 57051 - Courrier électronique: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Point 9 de l'ordre du jour

CX/CF 18/12/9

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS

Douzième Session
Utrecht, Pays-Bas, 12 - 16 mars 2018

AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LA RÉDUCTION DES ESTERS DE 3-MONOCHLOROPROPANE-1,2-DIOL (3-MCPDE) ET DES ESTERS GLYCIDYLIQUES (GE) DANS LES HUILES RAFFINÉES AINSI QUE LES PRODUITS FABRIQUÉS AVEC DES HUILES RAFFINÉES, EN PARTICULIER LES PRÉPARATIONS POUR NOURRISSONS

(Préparé par le groupe de travail électronique dirigé par les États-Unis d'Amérique, l'Union européenne et la Malaisie)

Les membres et observateurs du Codex qui souhaitent présenter des commentaires à l'étape 3 de cet avant-projet devront le faire conformément aux instructions de la lettre circulaire 2018/5-CF, disponible sur la page

Web « Lettres Circulaires » du Codex :

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/fr/>.

CONTEXTE

1. La 11^e Session du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF) a convenu de créer un groupe de travail électronique (GTE) présidé par les États-Unis et co-présidé par l'Union européenne et la Malaisie afin de préparer un code d'usages pour la réduction des esters de 3-monochloropropane-1,2-diol et des esters glycidyliques dans les huiles raffinées ainsi que les produits fabriqués avec des huiles raffinées, en particulier les préparations pour nourrissons. La 40^e Session de la Commission du Codex Alimentarius (CAC) a approuvé les nouveaux travaux.¹
2. Les États-Unis d'Amérique, en tant que président du GTE, ont préparé l'avant-projet de code d'usages avec l'aide de l'Union européenne et de la Malaisie. L'avant-projet de code d'usages est fourni en Annexe I. La liste des participants qui ont rejoint le GTE se trouve à l'Annexe III. Deux avant-projets du code d'usages ont circulé. En réponse aux demandes de commentaires sur ces deux avant-projets, des commentaires et informations ont été reçus de la part des pays membres et observateurs suivants : l'Australie, le Brésil, le Canada, la Chine, l'Union européenne, l'Allemagne, le Japon, la Malaisie, la Nouvelle-Zélande, la Suisse, FEDIOL (l'industrie européenne de l'huile végétale et des farines de protéines), FoodDrinkEurope, GOED (l'Organisation mondiale pour les oméga 3 EPA et DHA), ICGMA (Conseil international des associations de fabricants de produits d'épicerie), IMACE (Association européenne de la margarine), ISDI (Fédération internationale des industries des aliments diététiques) et SNE (Nutrition spécialisée Europe).

¹ REP17/CF, para. 151, Annexe X ; CAC17/40, Annexe VI

ANNEXE I**AVANT-PROJET DE CODE D'USAGES POUR LA RÉDUCTION DES ESTERS DE 3-MONOCHLOROPROPANE-1,2-DIOL (3-MCPDE) ET DES ÉTHERS GLYCIDYLIQUES (GE) DANS LES HUILES VÉGÉTALES RAFFINÉES AINSI QUE LES PRODUITS ALIMENTAIRES FABRIQUÉS AVEC DES HUILES RAFFINÉES, TELS QUE LES PRÉPARATIONS POUR NOURRISSONS****INTRODUCTION**

1. Les huiles végétales comestibles sont produites à partir de fruits, de graines et de noix. Le raffinage des huiles végétales comestibles (à des températures d'environ 200°C ou plus) peut produire des esters de 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPDE) et des esters glycidyliques (GE). On a signalé que l'huile de palme présente les plus fortes concentrations de ces esters et le plus grand taux de consommation dans le monde entier, en comparaison d'autres huiles raffinées (p. ex. de pépins de raisin, d'olive, de graines de soja, de colza, de tournesol, de noix et de noisette).
2. En 2016, à la demande du Comité du Codex sur les contaminants dans les aliments (CCCF), le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) a évalué la toxicité des 3-MCPDE et des GE et l'exposition alimentaire à ces composés¹. Les 3-MCPDE et le 3-MCPD ont des effets toxiques sur les reins et les organes reproducteurs mâles, et le 3-MCPD est un cancérogène non génotoxique. Le glycidol est un cancérogène génotoxique.
3. Le JECFA a fixé une dose journalière maximale tolérable provisoire (DJMTP) de groupe de 4 µg/kg bw pour le 3-MCPD et les 3-MCPDE (seuls ou en combinaison, exprimés en tant qu'équivalents du 3-MCPD) basée sur l'hyperplasie focale des tubules rénaux chez les rats mâles. Le JECFA a noté que l'exposition alimentaire au 3-MCPD estimée pour la population en général, même pour les gros consommateurs, ne dépasse pas la DJMTP. Cependant, l'exposition alimentaire moyenne au 3-MCPD des nourrissons nourris au lait maternisé dépasse la DJMTP à hauteur de 2,5 fois dans certains pays. Pour les GE, un cancérogène génotoxique, il n'est pas approprié d'établir une valeur directive basée sur la santé. C'est pourquoi le JECFA a calculé des marges d'exposition (MOE) aux GE (exprimés en tant que glycidol) comprises entre 490 et 24 000 sur la base de la limite inférieure de la dose repère (BMDL₁₀) de 2,4 mg/kg bw/jour pour le mésothéliome chez les rats mâles. Le JECFA a considéré que les extrémités inférieures des fourchettes des MOE pour les nourrissons, les enfants et les adultes, étant inférieures à 10 000, peuvent poser un problème de santé.
4. L'exposition aux 3-MCPDE et aux GE peut se produire suite à la consommation d'huiles végétales raffinées et de produits alimentaires contenant des huiles végétales raffinées, tels que les préparations pour nourrissons. Le JECFA a recommandé que des efforts soient déployés afin de réduire la présence de 3-MCPDE et de 3-MCPD dans les préparations pour nourrissons et que les mesures prises pour réduire la présence des GE et de glycidol dans les matières grasses et les huiles soient maintenues, notamment en cas d'utilisation dans les préparations pour nourrissons.
5. Le JECFA a fait allusion à la co-occurrence de 2-MCPDE avec les 3-MCPDE, mais en raison d'un manque de données sur l'occurrence de 2-MCPDE dans les aliments et sur leur toxicité, le JECFA n'a pas évalué les 2-MCPDE. Bien que le présent document ne porte pas sur les 2-MCPDE, il est probable que la limitation des 3-MCPDE entraîne une réduction des 2-MCPDE.
6. Les 3-MCPDE et les GE se trouvent dans des produits alimentaires fabriqués avec des huiles raffinées tels que les préparations pour nourrissons, les produits de pommes de terre (comme les frites et les chips) et de boulangerie fine (biscuits, croissants, beignets...). Les teneurs en 3-MCPDE et en GE observées dans les produits alimentaires fabriqués avec des huiles raffinées correspondent aux concentrations de 3-MCPDE et de GE observées dans les huiles raffinées. Les données suggèrent que ce n'est pas l'utilisation des huiles végétales raffinées elles-mêmes dans la friture qui contribue à la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires, mais que la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires peut résulter du type d'aliment frit.
7. Les différents types d'huiles végétales non raffinées ont des capacités différentes pour former des 3-MCPDE et des GE au cours de la désodorisation (qui fait partie du processus de raffinage). Les facteurs qui contribuent à cet écart comprennent le climat, le sol et les conditions de croissance des plantes, leur génotype, les techniques de récolte et les conditions de transformation, toutes choses qui influent sur les concentrations de précurseurs des 3-MCPDE et des GE (tels que les acylglycérols et les composés chlorés). La plupart des huiles non raffinées ne contiennent pas des concentrations détectables de 3-MCPDE ou de GE.

¹ Parce que les données toxicocinétiques indiquent que les 3-MCPDE et les GE sont décomposés sous leurs formes non estérifiées, les évaluations toxicologiques ont été basées sur le 3-MCPD et le glycidol (composés pour lesquels des données toxicologiques sont disponibles) (JECFA 2017).

8. Les 3-MCPDE résultent principalement de la réaction entre les composés chlorés et les acylglycérols tels que les triacylglycérols (TAG) et les diacylglycérols (DAG). Les GE résultent principalement de la présence de DAG ou de monoacylglycérols (MAG).
9. Certains composés chlorés sont des précurseurs de la formation des 3-MCPDE. Les études de recherche sur les palmiers à huile ont démontré que, lors de la croissance de l'arbre, les ions chlorure (sous forme de composés chlorés) sont absorbés à partir du sol (y compris des engrais et des pesticides) et de l'eau, et sont métabolisés en composés chlorés hydrophiles qui peuvent générer de l'acide chlorhydrique pendant le raffinage de l'huile, entraînant la formation de 3-MCPDE.
10. Les graines et fruits oléagineux contiennent la lipase, un enzyme dont l'activité augmente avec la maturation des fruits et la germination des graines. La lipase interagit avec l'huile des graines ou des fruits mûrs pour dégrader rapidement les triacylglycérols en acides gras libres et en DAG et MAG.
11. La formation des GE commence aux alentours de 200°C et augmente de manière exponentielle avec la température lorsque les DAG dépassent 3 à 4 % du total des lipides, tandis que la formation des 3-MCPDE commence dès 160-200°C sans augmenter avec la température.
12. Des méthodes analytiques directes et indirectes sont utilisées pour déterminer les concentrations de 3-MCPDE et de GE dans les huiles raffinées et dans les aliments à base d'huiles raffinées. Les méthodes indirectes nécessitent une dissociation alcaline ou acide des esters d'acide gras du glycidol (avant ou après la réaction avec le bromure) ou du composant du 3-MCPD avant l'analyse, tandis que pour les méthodes directes, l'analyse est réalisée sur des 3-MCPDE ou des GE intacts. L'AOCs (American Oil Chemists' Society, société américaine des chimistes des huiles) a établi trois méthodes (indirectes) validées par des études inter-laboratoires pour déterminer la présence de 3-MCPDE et de GE dans les huiles et les matières grasses comestibles. Peu de méthodes, qu'elles soient indirectes ou directes, ont été validées pour l'analyse des aliments contenant des huiles raffinées.
13. Parce que les 3-MCPDE et les GE se forment par le biais de différents mécanismes, différentes stratégies de réduction sont nécessaires pour contrôler leur formation. En raison de ces différents mécanismes de formation, il n'y a généralement pas de relation entre les niveaux relatifs de 3-MCPDE et de GE dans les échantillons d'huile individuels.
14. Il est généralement plus facile de réduire les GE que les 3-MCPDE, parce que leur formation est directement associée à des températures élevées (avec une formation qui commence aux alentours de 200°C et devient beaucoup plus importante à des températures supérieures à 230°C). Les GE se forment principalement à partir des DAG et n'ont pas besoin de la présence de composés chlorés. Les huiles peuvent être désodorisées à des températures inférieures à 230°C afin d'éviter toute formation significative de GE. Il n'est cependant pas pratique de diminuer la température de désodorisation en-dessous du seuil qui pourrait mener à la formation de 3-MCPDE, car cela risquerait d'affecter la qualité et l'innocuité de l'huile.
15. Bien que les 3-MCPDE et les GE soient essentiellement produits au cours de la désodorisation, des mesures de réduction peuvent être appliquées sur toute la chaîne de production de l'huile comestible, en commençant par les pratiques agricoles (telles que la culture, la récolte et l'entreposage des fruits), en passant par les procédés de moulin à huile et de raffinage de l'huile (p. ex. la sélection et la transformation des fruits et des graines, la démulcination/le blanchiment et la désodorisation) et les mesures post-raffinage (p. ex. blanchiment et désodorisation supplémentaires, utilisation de terre décolorante activée).
16. Diverses organisations telles que la BLL (Fédération allemande pour la législation en matière d'alimentation et les sciences alimentaires) et la FEDIOL (l'industrie européenne de l'huile végétale et des farines de protéines) ont développé des orientations sur la réduction des 3-MCPDE et des GE dans les huiles raffinées et dans les aliments contenant des huiles raffinées. Ces documents d'orientation sont disponibles sur : <https://www.bll.de/download/toolbox-for-the-migration-of-3-mcpd-esters-and-glycidyl-ester> et <http://www.fediol.be/data/FEDIOL%20Review%20of%20Mitigation%20Measures%20MCPD%20Esters%20and%20Glycidyl%20Esters%20-%202024%20June%202015.pdf>.
17. En 2008, le Codex a établi un Code d'usages (CAC/RCP 64-2008) pour le 3-MCPD dans les protéines végétales hydrolysées par voie acide. Ce Code d'usages porte sur les mesures de réduction du 3-MCPD, les mesures de réduction discutées étant indépendantes des mesures de réduction des 3-MCPDE et des GE traitées dans le présent document.

18. Bien que la plupart des travaux sur la réduction des 3-MCPDE et des GE dans les huiles raffinées aient mis l'accent sur l'huile de palme en raison de sa plus grande capacité à former des 3-MCPDE et des GE et de son importance économique, certaines informations disponibles et expériences faites en matière de réduction des 3-MCPDE et des GE dans l'huile de palme peuvent être applicables à la réduction des 3-MCPDE et des GE dans d'autres huiles raffinées. Aussi, lorsque des données sont disponibles, le présent document précise-t-il si l'approche de réduction est spécifique à l'huile de palme ou si elle peut être plus largement applicable à d'autres huiles végétales.
19. Savoir quels sont les précurseurs qui sont présents dans des lots d'huiles végétales brutes peut permettre d'ajuster les paramètres de raffinage et de cibler les stratégies de réduction appropriées. Lorsque c'est possible, il peut être préférable d'éliminer les précurseurs le plus tôt possible au cours du processus de transformation afin de minimiser la formation de 3-MCPDE et de GE. Par exemple, les efforts déployés pour réduire les 3-MCPDE doivent également porter sur la culture, la récolte et les procédés de moulin, et non seulement sur le raffinage.
20. Il convient de faire attention à ne pas réduire les 3-MCPDE au détriment des GE, ou vice versa.
21. Il existe un large éventail de méthodes pour réduire les 3-MCPDE et les GE, et les méthodes applicables utilisées varient en fonction des conditions (telles que les graines ou les fruits oléagineux traités, le processus de raffinage et le type d'équipement installé). En outre, il peut être nécessaire de combiner plusieurs méthodes pour réduire la présence de 3-MCPDE et de GE dans les huiles. Le présent document discute des deux méthodes actuellement utilisées par l'industrie et de méthodes encore en cours d'expérimentation, étant donné que les méthodes appliquées seront des plus variées, tant parmi qu'au sein des différentes industries. De nouvelles méthodes doivent être testées à l'échelle industrielle afin d'évaluer leur caractère pratique et leur validité. Les fabricants doivent sélectionner et appliquer les techniques appropriées pour leurs propres processus et produits.
22. De concert avec la réduction des 3-MCPDE et des GE, il est important de considérer également l'impact global sur la qualité des huiles raffinées et des produits à base d'huile, y compris les propriétés du produit, telles que l'odeur et le goût, les acides gras libres et autres attributs de stabilité, les teneurs en éléments nutritifs et l'élimination de contaminants tels que les pesticides et les mycotoxines. Les incidences environnementales des pratiques de réduction recommandées doivent également être prises en compte.

CHAMP D'APPLICATION

23. Le présent Code d'usages est destiné à fournir aux autorités nationales et locales, aux fabricants et autres organismes pertinents des directives pour empêcher et réduire la formation de 3-MCPDE et de GE dans les huiles raffinées ainsi que les produits fabriqués avec des huiles raffinées tels que les préparations pour nourrissons. Ces directives couvrent trois stratégies (lorsque des informations sont disponibles) de réduction de la formation de 3-MCPDE et de GE :
 - I. Bonnes pratiques agricoles
 - II. Bonnes pratiques de fabrication, et
 - III. Sélection et utilisation d'huiles raffinées dans les aliments produits à partir de ces huiles, tels que les préparations pour nourrissons

PRATIQUES RECOMMANDÉES SUR LA BASE DES BONNES PRATIQUES AGRICOLES (BPA) ET DES BONNES PRATIQUES DE FABRICATION (BPF)

24. La production d'huiles alimentaires repose sur plusieurs étapes principales : la culture, la récolte et le transport des fruits et des graines en vue de leur traitement ultérieur ; les procédés de moulin à huile, où les fruits sont stérilisés, les oléagineux nettoyés, moulus et passés à la vapeur ; l'extraction de l'huile des fruits et graines ; et le raffinage.
25. Il existe principalement deux types de raffinage : chimique et physique. Le raffinage chimique consiste à démulaginer (supprimer les phospholipides), à neutraliser (en ajoutant une solution d'hydroxyde afin de supprimer les acides gras libres via la formation de savons), à blanchir (à l'aide d'argiles) afin de réduire les couleurs et éliminer les savons et gommages restants, les métaux traces et produits de dégradation, et à désodoriser (processus de distillation à la vapeur à basse pression, entre 1,5 et 6,0 mbar, et à haute température, entre 180 et 270°C) afin d'éliminer les acides gras libres, les couleurs et les composés volatils. Le raffinage physique consiste à démulaginer, à blanchir et à désodoriser ainsi qu'à désacidifier, sans étape de neutralisation. Bien que plusieurs facteurs influencent la sélection du raffinage physique, il est généralement utilisé pour des huiles qui présentent de faibles teneurs en phospholipides.

PRATIQUES AGRICOLES

26. Considérer la sélection de variétés de plantes oléagineuses dont l'enzyme lipase présente une faible activité (<10 µmole d'acide gras libérés par minute/gramme de mésocarpe sec pour l'huile de palme, par exemple) pour réduire la formation d'acides gras libres et d'acylglycérols précurseurs.
27. Minimiser, pendant la culture, l'utilisation de substances telles que les engrais, les pesticides et l'eau d'irrigation, qui présentent une quantité excessive de composés chlorés, afin de réduire l'absorption du chlore par les palmiers à huile et, en fin de compte, par leurs fruits.
28. Récolter les fruits du palmier à huile lorsqu'ils sont à maturité optimale. Minimiser la manipulation des grappes de fruits frais afin de réduire les meurtrissures et de prévenir la formation d'acides gras libres. Éviter d'utiliser des fruits abîmés ou trop mûrs, qui peuvent être associés à la formation de plus grandes quantités de 3-MCPDE et de GE.
29. Transporter dès que possible les fruits du palmier à huile jusqu'au moulin.

PROCÉDÉS DE MOULIN À HUILE ET DE RAFFINAGE

Production et traitement de l'huile brute

30. Après la réception des fruits du palmier à huile par le moulin, stériliser les fruits immédiatement (de préférence dans les quelques heures jusqu'en moins de 2 jours après la récolte) à des températures égales ou inférieures à 120°C afin de désactiver les lipases (la température dépendant de la méthode de stérilisation).
31. Laver l'huile végétale brute avec des solvants polaires tels que de l'eau non chlorée ou un mélange eau/alcool (éthanol) afin d'éliminer les composés chlorés. Des expériences ont démontré que laver la pulpe des fruits du palmier pendant l'extraction de l'huile avec un solvant organique (p. ex. hexane:eau à un ratio de 2:1, ou isopropanol) permet également d'éliminer le chlore.
32. Éviter de recycler l'huile résiduelle récupérée dans les solvants ou par une extraction supplémentaire, cette huile tendant à présenter des teneurs supérieures en précurseurs (DAG et composés chlorés, par exemple).
33. Évaluer les précurseurs dans les lots d'huiles végétales brutes (DAG et composés chlorés, par exemple) afin d'ajuster les paramètres de raffinage et de cibler des stratégies de réduction appropriées au type d'huile végétale en cours de traitement et aux conditions dudit traitement.
34. Raffiner de préférence des huiles végétales brutes présentant de faibles concentrations de précurseurs peut produire des huiles finies présentant des teneurs réduites en 3-MCPDE et GE. Pour l'huile de palme, il a été démontré dans des conditions expérimentales que raffiner de l'huile brute dont les DAG < 4 % et les acides gras libres < 2,5 % ou dont les DAG < 5,5 % et les acides gras libres < 1,5 % réduit la formation de GE, la teneur en DAG ayant une corrélation positive avec la teneur en acides gras libres.

Démucilagination

35. Rendre les conditions plus douces et moins acides (p. ex. en démucilaginant avec une faible teneur en acide phosphorique (0,02%) ou à l'eau) afin de réduire la quantité de 3-MCPDE dans les huiles végétales. La teneur en acide phosphorique nécessaire dépend de la qualité de l'huile végétale brute. Il convient de veiller à éliminer des concentrations suffisantes de phospholipides et d'acide phosphorique pour assurer la qualité.
36. Réduire la température de démucilagination peut contribuer à réduire la formation des précurseurs de 3-MCPDE dans les huiles végétales ; la température de démucilagination dépend toutefois de nombreux facteurs, dont le type d'huile végétale.
37. Pendant la démucilagination humide, augmenter la quantité d'eau a permis, dans des conditions expérimentales, d'éliminer les précurseurs de 3-MCPDE dans l'huile de palme.

Neutralisation

38. Procéder à un raffinage chimique (par neutralisation) au lieu d'un raffinage physique peut contribuer à l'élimination des précurseurs (p. ex. le chlorure) et peut permettre l'application de températures plus basses pour la désodorisation des huiles végétales. Un raffinage chimique peut toutefois entraîner la perte de quantités d'huile excessives (surtout pour l'huile de palme en raison de teneurs supérieures en acides gras libres), et avoir un impact environnemental supérieur à celui du raffinage physique.

39. La neutralisation à la chaux avant la désodorisation de l'huile de palme dans une usine de raffinage pilote a permis d'observer une réduction des conditions acides et contribué à éliminer les précurseurs. Des expériences en laboratoire ont démontré que l'ajout de carbonates alcalins ou d'hydrogencarbonates dans l'huile de tournesol (c'est-à-dire, K_2CO_3 et Na_2CO_3 ou $KHCO_3$ et $NaHCO_3$) avant la désodorisation neutralise les acides gras (et élimine éventuellement les précurseurs du chlore).

Blanchiment

40. Utiliser de plus grandes quantités d'argile de blanchiment peut réduire la formation de 3-MCPDE et de GE dans toutes les huiles végétales. Les argiles de blanchiment qui contiennent des quantités importantes de composés chlorés doivent cependant être évitées.

41. Utiliser plus d'argiles de pH neutre réduit l'acidité et le potentiel de formation de 3-MCPDE dans l'huile de palme et certaines huiles de graines.

Désodorisation

42. Considérer de procéder à la désodorisation des huiles végétales à des températures réduites afin de réduire la formation de GE. Il a par exemple été suggéré de procéder à la désodorisation à 190-230°C.

43. En alternative aux méthodes de désodorisation traditionnelles, procéder à une double désodorisation des huiles végétales (désodorisation en 2 étapes) afin de réduire la charge thermique de l'huile. Celle-ci comporte une période de désodorisation plus courte (p. ex. 5 minutes à 250°C) et une période de désodorisation plus longue (p. ex. 120 minutes à 200°C). Il convient de tenir compte de paramètres tels que la température, la pression à vide et le temps, et des écarts au niveau de la conception ou des capacités des équipements. D'autres mesures post-traitement peuvent être requises pour réduire les niveaux de GE.

44. Appliquer une pression à vide plus puissante facilite l'évaporation des composés volatils grâce à un volume de vapeur et un taux de désorption accrus, ce qui contribue à réduire les températures de la désodorisation et la formation de 3-MCPDE et de GE dans les huiles végétales.

45. Des expériences en laboratoire ont démontré que la distillation à court trajet¹ (à la place de la désodorisation) réduit la charge thermique et la formation d'esters dans l'huile de palme, contribuant à réduire les quantités de 3-MCPDE et de GE par rapport aux procédés de désodorisation classiques. Cependant, d'autres procédés de désodorisation douce (c'est-à-dire à 160-180°C) post-traitement sont nécessaires pour régler les questions sensorielles, et l'huile de palme qui en résulte sera rouge en raison des caroténoïdes.

46. Des expériences ont démontré que l'utilisation d'antioxydants tels que la *tert*-butyl hydroquinone (TBHQ), le propyl gallate (PG) et le palmitate d'ascorbyle (AP) réduit la formation de 3-MCPDE dans l'huile de graines de colza lors de sa montée en température.

TRAITEMENT POST-RAFFINAGE

47. Développer d'autres étapes de blanchiment et de désodorisation après le blanchiment et la désodorisation initiaux de l'huile de palme raffinée pour réduire la teneur en GE de l'huile de palme raffinée. (La seconde désodorisation doit se faire à une température inférieure à celle de la première.)

48. Il a été démontré que l'utilisation de terre décolorante activée à une échelle industrielle réduit la teneur en GE des huiles végétales raffinées. Des expériences ont démontré que cette mesure de réduction convertit les GE présents dans les huiles végétales raffinées en MAG et DAG.

49. Utiliser la distillation à court trajet (pression : < 1 mbar et température : 120 à 270°C) sur des huiles végétales blanchies et désodorisées peut réduire les teneurs en composants d'acylglycérols, de 3-MCPDE et de GE.

50. Le traitement des huiles à triglycérides à chaîne moyenne (TCM) raffinées avec une ou plusieurs bases (telles que carbonate, bicarbonate, hydroxyde, oxyde, alcoxyde, bases d'amines, hydrides et phosphines) convertit les 3-MCPDE et les GE en triglycérides. Cette méthode fait l'objet d'essais sur d'autres huiles végétales.

51. Des expériences ont démontré que l'utilisation d'adsorbants, tels que la zéolite calcinée et le silicate de magnésium synthétique, après la désodorisation de l'huile de palme élimine les GE.

¹ La distillation à court trajet permet l'élimination en douceur des composés volatils à relativement basse température. Ce résultat est obtenu grâce à une réduction de la pression, avec un point d'ébullition du composé à séparer abaissé et une efficacité accrue en raison de la courte distance entre l'évaporateur et la surface du condensateur.

52. Des expériences ont démontré que le post-traitement des huiles végétales raffinées avec de la carboxyméthylcellulose sodique ou une résine échangeuse de cations associée à un traitement à l'azote réduit la teneur en 3-MCPDE.
53. Des expériences ont démontré que les enzymes réduisent la teneur en 3-MCPDE de l'huile de palme raffinée via leur conversion en glycérol.

SÉLECTION ET USAGES DES HUILES RAFFINÉES DANS LES ALIMENTS PRODUITS À PARTIR DE CES HUILES, TELS QUE LES PRÉPARATIONS POUR NOURRISSONS

Sélection de l'huile

54. Sélectionner des huiles végétales raffinées présentant des teneurs réduites en 3-MCPDE et en GE (p. ex. grâce à une occurrence naturelle ou via l'application de mesures de réduction) réduit les teneurs en 3-MCPDE et en GE des produits finis qui contiennent ces huiles. Par exemple, une variation des teneurs en 3-MCPDE et GE a été observée dans les préparations pour nourrissons qui est peut-être associée aux types d'huiles utilisés dans ces préparations. Dans certains cas toutefois, il peut être difficile de remplacer certaines huiles présentes dans les produits finis en raison du niveau de qualité souhaité ou de facteurs de composition. Pour les préparations pour nourrissons, par exemple, les fabricants sélectionnent les huiles raffinées de façon à ce que ces produits respectent des critères de composition tels que des critères nationaux ou établis dans la *Norme pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations données à des fins médicales spéciales aux nourrissons* (CXS 72-1981).

Modifications du traitement

55. Réduire la quantité d'huiles végétales raffinées présentes dans les produits finis doit contribuer à réduire les teneurs en 3-MCPDE et en GE dans le produit fini. Cela risque toutefois d'impacter les qualités organoleptiques ou nutritionnelles des produits finis.
56. L'utilisation des huiles végétales raffinées elles-mêmes dans la friture ne contribue pas à la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires, mais la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires dans la friture peut résulter du type d'aliment frit.

MESURES DE RÉDUCTION POTENTIELLE DES 3-MCPDE ET GE

Il est recommandé de tester toutes les mesures de réduction afin d'identifier celles qui seraient les plus adaptées à votre propre produit.*

Stade de la production	Mesures de réduction
PRATIQUES AGRICOLES	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner des variétés de plantes oléagineuses dont l'enzyme lipase présente une faible activité. • Minimiser l'utilisation, lors de la culture du palmier à huile, de substances telles que les engrais, les pesticides et l'eau d'irrigation, qui contiennent des quantités excessives de chlore. • Récolter les fruits du palmier à huile lorsqu'ils sont à maturité optimale. Minimiser la manipulation des grappes de fruits frais. Éviter d'utiliser des fruits abîmés ou trop mûrs. • Transporter dès que possible les fruits du palmier à huile jusqu'au moulin.
PROCÉDÉS DE MOULIN À HUILE ET DE RAFFINAGE	<p>PRODUCTION ET TRAITEMENT DE L'HUILE BRUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stériliser les fruits du palmier à huile à une température égale ou inférieure à 120°C. • Laver l'huile végétale brute avec des solvants polaires (p. ex. eau non chlorée ou mélange eau/alcool). • Éviter de recycler l'huile résiduelle récupérée dans les solvants ou par extraction. • Évaluer les précurseurs (p. ex. DAG et composés chlorés) dans des lots d'huile végétale brute afin d'ajuster les paramètres de raffinage. • Raffiner de préférence une huile végétale brute présentant une faible teneur en précurseurs. <p>Démucilagination</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendre les conditions plus douces et moins acides, p. ex. en démucilaginant avec une faible teneur en acide phosphorique (0,02%) ou à l'eau pour les huiles végétales. • Réduire la température de démucilagination peut contribuer à réduire la formation des précurseurs de 3-MCPDE. <p>Neutralisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procéder à un raffinage chimique (par neutralisation) au lieu d'un raffinage physique peut contribuer à l'élimination des précurseurs (p. ex. le chlorure) et peut permettre l'application de températures plus basses pour la désodorisation de certaines huiles végétales. <p>Blanchiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de plus grandes quantités d'argile de blanchiment dans les huiles végétales. • Utiliser plus d'argiles de pH neutre pour réduire l'acidité de l'huile de palme et de certaines huiles de graines.

*Bien que le présent document porte sur les méthodes utilisées par l'industrie et sur des méthodes encore au stade expérimental, seules les méthodes appliquées au niveau industriel sont indiquées dans le diagramme.

MESURES DE RÉDUCTION POTENTIELLE DES 3-MCPDE ET GE

Il est recommandé de tester toutes les mesures de réduction afin d'identifier celles qui seraient les plus adaptées à votre propre produit.*

Stade de la production	Mesures de réduction
PROCÉDÉS DE MOULIN À HUILE ET DE RAFFINAGE	<p>DÉSODORISATION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considérer de procéder à la désodorisation des huiles végétales à des températures réduites. • La double désodorisation (désodorisation en 2 étapes) des huiles végétales est une alternative aux méthodes de désodorisation traditionnelles. Elle comporte une période de désodorisation plus courte (p. ex. 5 minutes à 250°C) et une période de désodorisation plus longue (p. ex. 120 minutes à 200°C). • Appliquer une pression à vide plus puissante facilite l'évaporation des composés volatils et contribue à réduire les températures de la désodorisation des huiles végétales.
TRAITEMENT POST-RAFFINAGE	<ul style="list-style-type: none"> • Développer d'autres étapes de blanchiment et de désodorisation après le blanchiment et la désodorisation initiaux de l'huile de palme raffinée. • Il a été démontré que l'application d'argile décolorante activée aux huiles végétales raffinées réduit la teneur en GE. • Utiliser la distillation à court trajet sur les huiles végétales blanchies et désodorisées. • Le traitement des huiles à triglycérides à chaîne moyenne (TCM) raffinées avec des bases convertit les 3-MCPDE et GE en triglycérides.
SÉLECTION ET UTILISATIONS D'HUILES RAFFINÉES	<p>SÉLECTION DE L'HUILE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner des huiles végétales raffinées avec des teneurs réduites en 3-MCPDE et GE peut réduire les teneurs en 3-MCPDE et en GE du produit fini. <p>MODIFICATIONS DU PROCESSUS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la quantité d'huiles végétales raffinées présentes dans les produits finis peut réduire les teneurs en 3-MCPDE et GE des produits finis. • L'utilisation d'huiles végétales raffinées elles-mêmes dans la friture ne contribue pas à la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires, mais la formation de 3-MCPDE et de GE supplémentaires peut résulter du type d'aliment frit.

*Bien que le présent document porte sur les méthodes utilisées par l'industrie et sur des méthodes encore au stade expérimental, seules les méthodes appliquées au niveau industriel sont indiquées dans le diagramme.

LISTE DES PARTICIPANTS

PRÉSIDENCE États-Unis

Eileen Abt
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 eileen.abt@fda.hhs.gov

CO-PRÉSIDENCE Union européenne

Frans Verstraete
 European Commission
 frans.verstraete@ec.europa.eu

CO-PRÉSIDENCE Malaisie

Rosidah Radzian
 Malaysian Palm Oil Board
 rosidah@mpob.gov.my

Argentine

Lic. Silvana Ruarte
 Jefe de Servicio Analítica de Alimentos
 Departamento Control y Desarrollo
 Dirección de Fiscalización, Vigilancia y Gestión de
 Riesgo
 Instituto Nacional de Alimentos
 sruarte@anmat.gov.ar
 codex@magyp.gob.ar

Autriche

Kristina Marchart
 Austrian Agency for Health and Food Safety
 Kristina.marchart@ages.at

Australie

Matthew O'Mullane
 Section Manager
 Food Standards Australia New Zealand
 Matthew.O'Mullane@foodstandards.gov.au

Glenn Paul Stanley
 Deputy Section Manager
 Food Standards Australia New Zealand
 Glenn.Stanley@foodstandards.gov.au

Belgique

Korati Safia
 Regulatory Expert
 Federal Public Service Health Food Safety
 Safia.korati@sante.belgique.be

Brésil

Ligia Lindner Schreiner
 Expert on Regulation and Health Surveillance
 Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA
 ligia.schreiner@anvisa.gov.br

Larissa Bertollo Gomes Porto
 Expert on Regulation and Health Surveillance
 Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA
 larissa.porto@anvisa.gov.br

Carolina Araújo Vieira
 Expert on Regulation and Health Surveillance
 Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA
 Carolina.Vieira@anvisa.gov.br

Bulgarie

Svetlana Tcherkezova
 Ministry of Agriculture, Food and Forestry

Canada

Luc Pelletier
 Scientific Evaluator, Food Contaminants Section
 Bureau of Chemical Safety
 Health Canada
 luc.pelletier@hc-sc.gc.ca

Elizabeth Elliott
 Head, Food Contaminants Section
 Bureau of Chemical Safety
 Health Canada
 Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca

Chine

M. Yongning WU
 Professor, Chief Scientist
 China National Center of Food Safety Risk
 Assessment (CFSA)
 wuyongning@cfsa.net.cn

Mme Hong Miao
 Researcher
 China National Center of Food Safety Risk Assessment
 Food Safety Director of Rajax Network Technology Co.
 miaoh@cfsa.net.cn

Mme Yi SHAO
 Research Associate
 China National Center of Food Safety Risk
 Assessment (CFSA)
 shaoyi@cfsa.net.cn

M. Jinguang LI
 Researcher
 China National Center for Food Safety Risk
 Assessment (CFSA)
 lijg@cfsa.net.cn

M. Zhiyong GONG
Professor
College of Food Science and Engineering, Wuhan
Polytechnic University,
CHINA
gongzycn@whpu.edu.cn

Wang Songxue
wsx@chinagrains.org

République Dominicaine

Fatima del Rosario Cabrera
Direction générale des médicaments, des aliments et
des produits sanitaires du Ministère de la Santé
publique et de l'Assistance sociale
codex.pccdor@msp.gob.do

Égypte

Noha Mohamed Atia
Egyptian Organization for Standardization and Quality

Union européenne

Frans Verstraete
European Commission
Director General for Health and Consumers
frans.verstraete@ec.europa.eu

Allemagne

Dr Annette Rexroth
Senior Officer
Federal Ministry for Nutrition and Agriculture
Annette.Rexroth@bmel.bund.de

Inde

M. Sunil Bakshi
Food Safety and Standards Authority of India
S.bakshi@fssai.gov.in

Mme Dicksha Mathur
Regulatory Advocacy
Nestle India Ltd.
Dicksha.mathur@in.nestle.com

M. Kannan B
Assistant Manager
ITC Limited
Kannan.B@itc.in

Dr R.B.N. Prasad
Chairman
Oils & Fats Panel, FSSAI
rbnprasad@gmail.com

Indonésie

Tepy Usia
Director of Food Product Standardization
National Agency of Drug and Food Control
codexbpom@yahoo.com

Iran

Mansoor Mazaheri
Head of Biology Research Department

Japon

Dr Yukiko Yamada
Advisor to Vice-Minister
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan
yukiko_yamada530@maff.go.jp

M. Yoshiyuki TAKAGISHI
Associate Director
Food Safety Policy Division, Food Safety and
Consumer Affairs Bureau, Ministry of Agriculture,
Forestry and Fisheries of Japan
yoshiyuki_takagis500@maff.go.jp

Kazakhstan

Zhanar Tolysbayeva
Ministry of Healthcare

Corée

Mme Min Yoo
Codex Researcher
Ministry of Food and Drug Safety
minyoo83@korea.kr
Codexkorea@korea.kr

Malaisie

Rosidah Radzian
Malaysian Palm Oil Board
rosidah@mpob.gov.my

Raznim Arni Abd Razak
Malaysian Palm Oil Board
raznim@mpob.gov.my

Raizawanis Abdul Rahman
raizawanis@moh.gov.my

Nouvelle Zélande

John Reeve
Principle Adviser Toxicology
Ministry for Primary Industries
john.reeve@mpi.govt.nz

Fédération de Russie

Irina Sedova
Federal Research Centre of Nutrition and
Biotechnology

Espagne

Marta Perez Gonzalez
Technical expert
Contaminants Management Department
Sub-directorate-General for Food Safety Promotion
Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety
and Nutrition
contaminantes@msssi.es

Suisse

Mme Lucia Klauser
Scientific Officer
Federal Food Safety and Veterinary Office
lucia.klauser@blv.admin.ch

Thaïlande

Mme Chutiwan Jatupornpong
Standards Officer, Office of Standards Development
National Bureau of Agricultural Commodity and Food
Standards
chutiwan9@hotmail.com

Turquie

Betül VAZGEÇER
 Ministry of Food, Agriculture and Livestock
 General Directorate of Food and Control
 Food Establishment and Codex Department
 betul.vazgecer@tarim.gov.tr

États-Unis d'Amérique

Eileen Abt
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 eileen.abt@fda.hhs.gov

Henry Kim
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 henry.kim@fda.hhs.gov

Shaun MacMahon
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 shaun.macmahon@fda.hhs.gov

Lauren Posnick Robin
 U.S. Delegate
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 lauren.robin@fda.hhs.gov

Paul South
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
 paul.south@fda.hhs.gov

Yémen

Nasr Ahmed Saeed
 Contact Point for Codex

AOCS (American Oil Chemists' Society)

Scott Bloomer
 Director, Technical Services
 Scott.bloomer@aocs.org

FAO (JECFA)

Dr Markus Lipp
 Senior Officer
 Agriculture and Consumer Protection Department
 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et
 l'agriculture
 Viale delle Terme di Caracalla
 markus.lipp@fao.org

Dr Vittorio Fattori
 Food Safety Officer
 Agriculture and Consumer Protection Department
 Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et
 l'agriculture
 Viale delle Terme di Caracalla
 vittorio.fattori@fao.org

FEDIOL

Kalila Hajjar
 Senior Manager, Scientific and Regulatory Affairs
 khajjar@fediol.eu

FoodDrinkEurope

Eoin Keane
 Manager Food Policy, Science and R&D
 e.keane@fooddrinkeurope.eu

Organisation mondiale pour les omégas 3 EPA et DHA (GOED)

Gerard Bannenberg
 Director of Compliance and Scientific Outreach
 gerard@goedomega3.com

IFFO (Organisation des ingrédients marins)

Dr Gretel Bescoby
 Technical Manager
 gbescoby@iffo.net

IMACE (association européenne des producteurs de margarine)

Siska Pottie
 SPottie@Imace.org

Conseil international des associations de fabricants de produits d'épicerie (ICGMA)

Nichole Mitchell
 Lead Delegate
 Conseil international des associations de fabricants de
 produits d'épicerie (ICGMA)
 nmitchell@gmaonline.org

Fédération internationale des industries des aliments diététiques (ISDI)

Jean Christophe Kremer
 Secretary General
 secretariat@isdi.org

Nutrition spécialisée Europe (SNE)

Paul Hanlon
 Toxicologist and Regulatory Affairs Director
 paul.hanlon@abbott.com

OMS (JECFA)

Angelika Tritscher
 Coordinator, Risk Assessment and Management
 tritschera@who.int